

紹介 1

JXTGエネルギーで展開しているリスクアセスメント活動

製造部 プロセス技術グループ
かね ひろしげ
嘉根 弘茂



製造部 プロセス技術グループ
しぶや ひさし
渋谷 久



1. 操業管理システムとリスクアセスメント

石油・石油化学製品の生産、物流過程においては、ひとたび大きな事故が起こると、従業員のみならず周辺住民の生命や健康を脅かし、社会に非常に大きな影響をもたらすことになる。「安全操業」を維持し、安全・安心な社会を損なうような重大事故を撲滅することは、石油・石油化学製品を社会に安定供給することを使命とする当社にとって極めて重要である。そのため、種々のリスクを把握し管理することは、製造現場の安全・安定操業を確保するうえで事業の存立基盤とも言うべき非常に重要な活動である。

当社の操業管理システムは、国内16か所すべての製油所・製造所において、「安全操業」を行うための共通の管理システムであり、英語ではSOMS (Safe Operations Management System)と呼んでいる。当社の操業管理システムは、図1に示すように

- 高水準な操業への決意
- 危険源とリスクの理解
- リスクの管理
- 経験からの学び

という4つの大きな原則(土台)に、エレメントと呼ばれる12本の柱から構成されている。この中で、「リスクアセスメント」(リスクおよび機会への取り組み)は、危険源(ハザード)の特定およびリスクの評価を担う重要な柱となっている。

2. プロセス安全の取り組み

2.1 プロセス安全とリスクアセスメント

「プロセス安全」については、封じ込めの失敗による重大事故発生を防止するため、または万一事故が発生した場合でも、その影響を緩和するために、種々の取り組みを行っている。日本社会は「リスクゼロ」、「絶対安全」という理念目標を掲げがちであるが、すべてのリスクをゼロにするのは不可能であり、「どこまでのリスクを許容するか」が問われる時代になりつつある。国際安全規格ISO/IECガイド51でも、安全(Safety)の定義は、「絶対安全」ではなく、「受容できないリスクがない状態、または許容可能リスクが達成された状態」と規定されている。

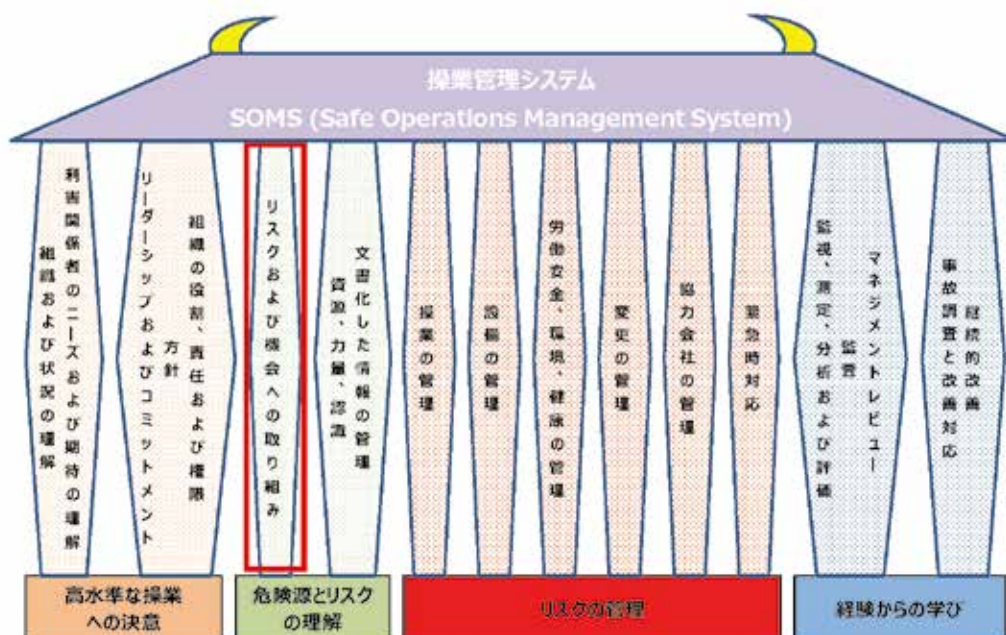


図1 安全操業のための操業管理システム

企業の持つリソース（ヒト、カネ、モノ）は有限であり、当社はリスク・ベースド・プロセス・セーフティの考え方を取り入れ、重大なリスクの低減に向けて如何に効率的にリソースを活用するかを考え方の基本としているが、そのためのカギとなるのは、リスクアセスメントの質およびリスクマネジメントである。網羅的で質の高いリスクアセスを実行する観点から、様々な業務に対して、色々な切り口で適切なリスクアセスメントを行うことが可能となるように、複数のリスクアセスメント手法によるハザードの特定を規定し、操業管理システムの中で、リスクアセスメントを確実にを行うための評価基準、要領、ガイドラインを定めることで、実効性を伴った運用体制を構築している。

また、各所にプロセス安全業務全般を推進する人材を配置し、所内メンバーの教育および資格認定を行うことで、リスクアセスメントの質を担保している。当社は、リスクベースのプロセス安全の考え方を取り入れており、リスクマトリックスを用いてリスクレベルを評価し、リスクレベルに応じた対応を取っている。

リスクマトリックスでは、安全/健康、環境、社会、財務の4分野に関する影響についてそれぞれ5段階で影響度レベルを定義し、5段階の発生確率と組み合わせ、5×5のマトリックスとして、リスクレベルを4段階のカテゴリーで規定しており、それぞれのリスクレベルに応じた対応方針は、以下に示される。

- カテゴリー1：許容しないリスクであり、リスクレベルを下げるためにリスク対応策をただちに確実に実施することで、少なくともリスクレベルを1カテゴリー下げる。
- カテゴリー2：原則許容しないリスクであり、何らかのリスク対応策を検討し、優先順位を付けて実施の可否を厳密に審議し、原則リスクレベルを1カテゴリー以上下げる。
- カテゴリー3：許容可能なリスクであるが、リスクを許容するか否かは、「比較的lowコスト」のリスク低減の対応ができるかどうかで判断する。
- カテゴリー4：許容するリスクであり、通常は「更なる対応策」は不要である。

その際、リスクマトリックスのそれぞれのボックスに点数を付け、リスクの大きさを「見える化」し、この点数を集計することにより、装置全体あるいは製油所全体で見つかったリスクを数値化することが可能となる。なお、同一カテゴリーに属するボックスでも影響度が大きいリスクに対しては点数に重みづけを行っており、リスク対応による緩和効果を数値化してリスク対応策の費用対効果を評価する場合、より影響度の高いリスクに対しての対応策の優先順位が高くなるように配慮しており、ヒト・カネという限られた経営資源の効果的活用を図っている。

2.2 危険源（ハザード）の特定

当社におけるハザード特定のためのリスクアセスメントは、大きく「定期的に行うもの」と「随時行うもの」に分類

することができる。「定期的に行うリスクアセスメント」としては、定常・非定常のHAZOP^(*)のほか、重大事故/影響度の高いシナリオのリスクアセスメント、安全弁とフレアー設備/防消火設備に関するリスクアセスメントなどを用意しており、それぞれ実施周期を定めて、10か年計画を作成している。それに対して、「随時行うリスクアセスメント」は、点検、検査、運転データによる状態の監視や、変更の管理、パトロール、作業安全観察等の日常的な取り組み、リスクベースで行う補修計画の作成、社内外の事故・トラブル調査および水平展開、監査による指摘対応等を実施するときなどに都度用いられる。

^(*)HAZOP (Hazard and Operability Studies)：製造プロセスを対象として、潜在危険性をもれなく洗い出し、それらの影響・結果を評価し、必要な安全対策を講じることを目的として開発されたプロセス危険性の特定手法

2.3 定常 HAZOP と非定常 HAZOP

定常 HAZOP は、これまで旧 JX エネルギーや旧東燃ゼネラル石油でも実施されていたが、旧両社の手法の長所を取り入れた新しい定常 HAZOP 手法を全所に展開している。具体的な手法としては、装置に対し最適なノード設定を行い、機器別に作成したガイドワードリストを用いて運転のずれによる影響を評価するとともに、安全に関する設計標準を機器ごとにまとめた HAZOP チェックリストを用いて、設計標準からの逸脱の有無を確認している。なお、HAZOP リーダーについては、社内教育と認定制度により一定の質を担保するとともに、第三者の目でアセスメントを行うために対象設備を運転する担当以外からリーダーを選任することを定めている。また、P&ID (配管計装図) や関連図書では見つからない設計標準からのギャップ (耐火被覆や散水設備など) は現場視察で確認を行い、対象設備の電気防爆区分マップや安全重要機器、取り扱う物質の SDS (安全データシート) の最新版管理の実施状況などの確認も行うことにしている。

一方、非定常 HAZOP についても、旧両社の手法の長所を取り込んだ新しい非定常 HAZOP 手法を全所に展開している。具体的には、危険性が高い操作に焦点を当て、手順の曖昧さをなくし、運転員の誤操作によるリスクを適切に管理することが目的であるが、危険性の高い非定常操作の選定基準を見直すことにより、危険度の高い操作のスクリーニング漏れを無くす工夫が施されている。また、リスクの高い作業には、安全重要手順に指定しているかどうかの確認を行い、必要であれば新たに指定することとしている。また、非定常 HAZOP に関しても、定常 HAZOP と同様に、リーダーは対象設備を運転する担当以外から選任し、また社内教育と認定制度でリーダーの質を担保している。更に、手順書のレビューからだけでは見つからないプロセスの安全性やヒューマンファクター上の問題点については、現場視察により確認することになっている。

2.4 随時行うリスクアセスメント業務

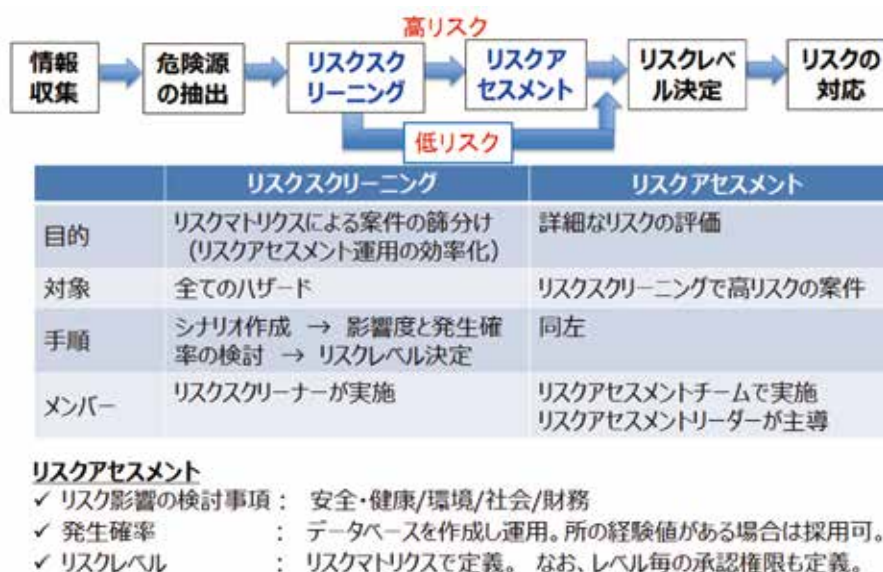


図2 随時リスクアセスメントのワークフロー

図2に示すように、当社の場合、随時リスクアセスメントのプロセスは、リスクスクリーニングとリスクアセスメントの2段階で構成されている。まず、全てのハザードについてリスクスクリーナーが、抽出された危険源に対してリスクレベルの評価を行い、一定レベル以上のリスクと判断されたものについては、その後リスクアセスメントを実施して、詳細なリスクの評価を行う。リスクスクリーニングおよびリスクアセスメントは、ともに共通のリスクマトリクスを用い、安全/健康、環境、社会、財務へのリスク影響と発生確率について検討し、リスクレベルを評価する。なお、リスクレベル毎に承認権限者を定義しており、リスクレベルが決まれば、リスクの対応方法を検討し、運転継続やリスク対応策について、必要な承認を得る手順となる。

このワークフローは、リスクアセスメントプロセスの効率化を目的に策定している。ポイントとしては、リスクスクリーナーに危険源情報が正しく伝わること、およびリスクスクリーナーによる適切なリスク評価がなされるかどうかということであり、リスクスクリーナーやリスクアセスメントリーダーの質を確保するための資格制度を設けている。また、リスクアセスメントも資格を持ったリーダーを中心としてチームでリスク評価を行うが、アセスメントの質（適切なリスク評価）を確保できるチーム構成が鍵となる。そのために、メンバー選定を行う際、知識や経験について、チームとして必要なスキルを定めている。

3. リスクアセスメント実行体制と教育

3.1 リスクアセスメント実行体制

リスクアセスメントの実行体制としては、リスクスクリーナーとリスクアセスメントリーダーのほか、プロセス安全担

当者と呼ばれる専門的な立場からプロセス安全関連業務を推進する人材を各所に配置しており、リスクアセスメントの質を担保している。

プロセス安全担当者の代表的な業務は以下の通りである。

- 操業管理システムで定める定期リスクアセスメントの計画の策定と実行支援
- 設備改造や運転変更時等に必要となる随時リスクアセスメントの実行支援
- リスクアセスメントに基づき必要となるリスク対応策の策定支援
- 重大なプロセス安全事故や重大ヒヤリハット等の原因調査と再発防止策の策定支援
- プロセス安全事故発生時の消防火戦略立案支援
- プロセス安全活動に関する所内の啓発活動、リスクアセスメント教育など

リスクアセスメントリーダーは、個々のリスクアセスメントをリードする役割を担い、製油技術グループや工務グループのチームリーダークラス、製油グループの係長クラスを想定している。また、リスクスクリーナーは、特定されたハザードに対してリスクアセスメントを実施すべきか否かを判断する役割を担い、製油技術グループ、製油グループ、工務グループのスタッフクラスを想定している。

なお、それぞれのリスクアセスメント従事者には、各種教育受講など、資格要件が各々の役割で定められている。

プロセス安全担当者

- プロセス安全の観点で専門的な立場からリスクアセスメントの質の担保等、プロセスセーフティー関連業務全般を推進する

リスクアセスメントリーダー

- 個々のリスクアセスメントをリードする
 - 製油技術Gや工務GのTLクラス、製油Gの係長クラス

リスクスクリーナー

- 特定されたハザード（危険源）に対し、リスクアセスメントを実施すべきか、否かを判断する
 - 製油技術G、製油G、工務Gのスタッフクラス

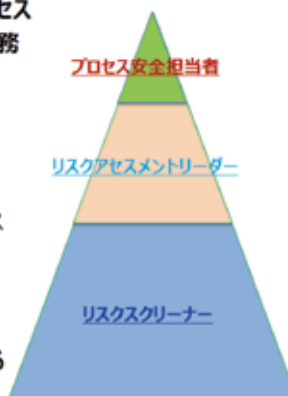


図3 リスクアセスメント実行体制

3.2 リスクアセスメント従事者向け教育

リスクアセスメント教育の受講は、リスクスクリーナー、リスクアセスメントリーダーともに必須となっており、更にリスクアセスメントリーダーには、石油 / 石油化学分野で10年以上の経験やリスクアセスメントへの参加経験を有しているものの中から認定される。また、HAZOPリーダーには安全設計に関する知識が必要なため、安全設計に関する教育とHAZOP教育を受講する必要があり、更に有資格者立会いの下、実際にHAZOPをリードして、その能力が十分と認められたものに、資格を与えることになっている。なお、一度得たHAZOPリーダーの資格は永久的なものではなく、資格維持のためには、2年に1度は実際にリーダーを務めなければならない。また、設計基準の改訂点について学ぶことも求められており、常に質の高いアセスメントが行えるように考慮している。なお、リスクアセスメント教育やHAZOP教育では、演習を交えながらそれぞれ3日間コースで行っている。特にHAZOP教育では、各班5～6人でチームを編成し、リーダー役、書記役、発表役を順に変わりながら課題をこなすことにより、HAZOP手法を学んでもらおうというものであり、教育を受講された方には、修了書を授与している。

リスクアセスメントリーダー・スクリーナーの主な資格要件

	リスクアセスメントスクリーナー	リスクアセスメントリーダー
リスクアセスメント教育受講	○	○
石油/石油化学分野で10年以上の経験	—	○
リスクアセスメントへの参加	—	○

HAZOPリーダーの主な資格要件（上記に加えて）

	HAZOPリーダー
安全設計基礎教育受講	○
定常/非定常HAZOP教育受講	○
有資格者立会いの下、HAZOPをリード	○

図4 リスクアセスメント関連従事者に対する資格要件

4. 活動の状況

4.1 JXTGエネルギーで活動を展開してみても

JXTG エネルギーでのこれまでのリスクアセスメント活動についてまとめてみると、リスクアセスメントについては、本社主導による全所でのリスクアセスメント教育は終了したが、その後は、各所のプロセス安全担当者を中心として更に幅広い層の教育を進め、法令で定められているHAZOPの実施だけでなく、日々の運転、保全、変更の管理等の局面において、適切なリスクアセスメントの活動がスタートした。HAZOPについては、新しい手法をベースとして、先行的なトライアルを幾つかの製油所で実施してから、その後、各所で本格的にスタートしている。なお、2.3 記載の新しい定常 / 非定常 HAZOP では時間がかかるという意見があり、機器タイプ別ガイドワードの簡略化等を今後検討するものの、事前の準備等により効率的なHAZOP 進行も可能と認識している。

4.2 今後に向けて

現在展開しているリスクアセスメント活動を効果的に運用するために必要な活動としては、

- リスクアセスメントの習慣づけ、仕組みとPDCAを活用
- 潜在リスクに感性がある、リスク評価が適切にできる人材を育成・確保
- マネージメントの強いリーダーシップ

と考えている。我々のゴールは、「重大なプロセスセーフティー事故の撲滅」であり、この取り組みは一時的・一過性のものではなく、継続的・永続的に達成することである。その道は、終わりなき旅であり、決して手綱を緩めることなく、ゴールを目指して絶え間ない努力が必要だと考えている。